

PRESSEINFORMATION

PRESSEMITTEILUNG:

19. Oktober 2018 || Seite 1 | 6

Fraunhofer IWU auf der EuroBlech 2018

Die Zukunft der Blechbearbeitung: Umformen 4.0 und Automobilproduktion in Stückzahl eins

Was leistet die Digitalisierung in der Blechbearbeitung konkret? Die Wissenschaftler des Fraunhofer IWU beantworten diese Frage auf der diesjährigen EuroBlech in Hannover mit dem innovativen Produktionssystem »Umformen 4.0«. Am Beispiel einer Miniatur-Umformpresse und ihrem digitalen Zwilling zeigen sie in Halle 11, Stand A25, vom 23. bis 26. Oktober, wie sich mit der Digitalisierung Produktionsstillstände und Ausschuss im Presswerk vermeiden lassen und wie auf diese Weise Mehrwert geschaffen wird. Mit einem am Institut gefertigten Konzeptfahrzeug beweisen die Fraunhofer-Forscher zudem, dass sich die Automobilproduktion in Stückzahl eins wirtschaftlich realisieren lässt.

Wie die Digitalisierung in der Blechumformung ganzheitlich gelingt, zeigt das Fraunhofer IWU auf der EuroBlech 2018 mit dem Produktionssystem »Umformen 4.0« – und zwar in Form einer funktionsfähigen Miniaturpresse und ihrem digitalen Zwilling. »Damit beweisen wir, dass unser vor zwei Jahren rein virtuell präsentiertes Forschungsprojekt »Presswerk 4.0« Realität geworden ist«, sagt Prof. Matthias Putz, Institutsleiter am Fraunhofer IWU. Der zwei Meter hohe und 1,5 Tonnen schwere Pressen-Demonstrator arbeitet mit einer Presskraft von 15 Tonnen und kann Versuchsbauteile tiefziehen, beschneiden und biegen. Das ist nicht neu. »Im Mittelpunkt steht der Mehrwert, der durch die digitale Aufrüstung der Maschine erreicht wird«, so Prof. Putz. Diese umfasst die lückenlose Überwachung von Prozess und Maschine, Werkzeug und verwendetem Material sowie eine abschließende optische Bauteilprüfung. Dies bietet die Möglichkeit, den Produktionsprozess zu stabilisieren, die Verfügbarkeit von Maschinen deutlich zu steigern, ihre Lebensdauer zu erhöhen und auch die Einarbeitungszeiten von Werkzeugen signifikant zu verkürzen.

Redaktion

Martin Lamß | Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU | Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz
Telefon +49 371 5397-1454 | martin.lamss@iwu.fraunhofer.de | www.iwu.fraunhofer.de

Intelligente Auswertung von Sensordaten

Mittels Kraft- und Wegsensoren, einem Werkstofftester und einer abschließenden optischen Bauteilprüfung überwacht die Maschine sich selbst und ihre Produkte: Noch bevor das sternförmige Versuchsbauteil tiefgezogen bzw. beschnitten wird, prüft ein Inline-Materialtest das verwendete Halbzeug. Dabei drückt eine massive Metallkugel mit einer definierten Kraft eine Beule in das Blech. Anhand der Eindringtiefe der Kugel und eventuell entstehenden Rissen kann auf die Qualität des Materials geschlossen werden. Dadurch ist es möglich, werkstoffbedingte Fehler am Bauteil zu identifizieren und entsprechend gegenzusteuern: »Künftig wollen wir die Prozessparameter so beeinflussen, dass sich Gutteile auch aus Material herstellen lassen, das sonst zu Ausschuss geführt hätte«, so Prof. Putz.

Prozess und Maschine werden beim »Umformen 4.0« unter anderem durch Dehnungssensoren überwacht. Angebracht im Pressengestell, im Pressentisch sowie im Werkzeug erfassen sie Kräfte und Verformungsraten. Diese Daten werden jedoch nicht, wie üblich, einzeln ausgewertet. Vielmehr werden sie in das softwarebasierte Analyse-Modul »Smart Stamp« eingespeist, das einen virtuellen Zwilling der Maschine darstellt. Hier werden die Daten miteinander fusioniert und analysiert. Arbeitet die Presse im Normbereich? Oder ist der Stößel verkippt – was dazu führen würde, dass das Werkstück nicht optimal umgeformt wird oder das Werkzeug schneller verschleißt? Während einzelne Sensordaten allein vielfach nicht aussagekräftig sind, lassen sich solche Fragen durch die Fusionierung der Daten präzise beantworten. Zusätzlich wird der digitale Zwilling genutzt, um die Durchbiegung des Pressentisches zu analysieren. Dazu werden die einzelnen Kraftsensoren in das Modell eingespeist und damit die Durchbiegung der Tischplatte berechnet. Dieses Tool bringt entscheidende Vorteile während des Tryout-Prozesses, indem es die Werkzeugabstimmung deutlich verkürzt.

Produktqualität im Blick

Zusätzlich zu den Sensordaten fließen Informationen aus der Bauteilprüfung am Auslaufband der Presse in die Auswertung ein. Dort wird die Geometrie der frisch gefertigten Versuchsbauteile mit dem System Xeidana® optisch untersucht. Bei Xeidana® handelt es sich um eine innovative Software zur Erkennung von Defekten auf Bauteiloberflächen während oder nach der Produktion. Leitgedanke des Systems ist es, in Echtzeit jedes einzelne produzierte Bauteil auf Fehler zu überprüfen und damit eine 100-prozentige Qualitätskontrolle zu ermöglichen. Durch seine modulare Bauweise, ähnlich

PRESSEMITTEILUNG:19. Oktober 2018 || Seite 2 | 6

dem Baukastenprinzip, lässt sich das Prüfsystem optimal in die verschiedensten Produktionsanlagen integrieren. So kann es schnell und unkompliziert in bestehende Handling-Systeme integriert oder direkt über das Auslaufband bestehender Pressenstraßen montiert werden. Als Bestandteil des Messeexponats »Umformen 4.0« überprüft Xeidana® nicht nur die Bauteilqualität, sondern ermöglicht weit darüber hinausgehend auch Rückschlüsse auf den Zustand des gesamten Produktionssystems.

Um Mitarbeiter mit Informationen über den Zustand des Produktionssystems zu versorgen, kommen unterschiedliche Visualisierungslösungen zum Einsatz. Intuitiv kann dies beispielsweise unter Nutzung von AR/VR-Technologien erfolgen. So können sich die Messebesucher alle wichtigen Informationen zur aktuellen Performance des Pressendemonstrators auf einem frei vor der Presse positionierbaren Tablet anzeigen lassen – reale und virtuelle Welt verschmelzen.

PRESEMITTEILUNG:19. Oktober 2018 || Seite 3 | 6

Automobilproduktion in Stückzahl eins

»Hand in Hand mit der Digitalisierung geht der Trend zur immer stärkeren Individualisierung industriell hergestellter Produkte«, sagt Sören Scheffler, Wissenschaftler am Fraunhofer IWU. »Dieser Trend geht so weit, dass Kunden auch im Automobilbau Unikate nachfragen. Das ist z.B. dann der Fall, wenn Ersatzteile für die Karosserie von Oldtimern gesucht werden.« Eine industrielle Produktion von Karosseriekomponenten oder sogar kompletten Fahrzeugen in Stückzahl eins scheint auf den ersten Blick allerdings unmöglich, vor allem aus wirtschaftlichen Gründen. So kostet ein einzelnes Umformwerkzeug für nur ein Außenhaut-Bauteil bereits hunderttausende Euro. »Eine auf herkömmliche Weise in Stückzahl eins produzierte Karosserie ist damit unbezahlbar«, überschlägt Scheffler. »Wir haben allerdings einen Verfahrensmix entwickelt, mit dem die Automobilproduktion in Stückzahl eins jetzt wirtschaftlich möglich ist.« Wie ihr Ansatz praktisch funktioniert, zeigen die Fraunhofer-Forscher auf der EuroBlech 2018 anhand des Exponats Silberhummel®, das technologisch verschieden geformte Bauteile an einem Objekt vereint. Die Silberhummel® ist ein stromlinienförmiges Konzeptfahrzeug, das auf Plänen eines nie gefertigten Rennwagens des Automobilherstellers Auto-Union AG basiert. Das Fraunhofer IWU rekonstruierte das Fahrzeug und fertigte die Außenteile des Modells. Die Karosserie besteht dabei aus Benchmark-Teilen, die mit verschiedenen am Institut entwickelten Umform-, Füge- und generativen Fertigungstechnologien für kleine und kleinste Stückzahlen hergestellt wurden.

Inkrementelle Blechumformung

»Die komplexen Außenhaut-Bauteile haben wir mit einem Verfahren gefertigt, das sich schon ab Stückzahl eins rechnet: der inkrementellen Blechumformung«, erläutert Sören Scheffler. Im Vergleich zu konventionellen Ziehverfahren kann dabei auf aufwendige Werkzeuge verzichtet werden. »Dadurch«, so Scheffler, »reduzieren sich die Werkzeugkosten und die Zeit bis zum ersten Fertigteil.« Erzeugt wird dessen Form durch mehrere aufeinanderfolgende Bewegungen. Im Detail werden diese Bewegungen von einem Umformdorn ausgeführt, der sich entlang einer CNC-Bahn bewegt. Einfache Geometrien wie Pyramidenstümpfe lassen sich auf diese Weise komplett ohne Gegenwerkzeuge herstellen, für komplexere Bauteilformen werden einfache Gegenwerkzeuge verwendet. Bei der Silberhummel® bestehen diese nicht wie üblich aus massivem Metall, sondern aus kostengünstigem und einfach zu bearbeitenden Leimholz. Angeliefert als Quader von den Dimensionen eines Esstisches, fräst ein Bearbeitungszentrum in einer Versuchshalle des Fraunhofer IWU aus ihnen die Form der geschwungenen Kotflügel, der Motorabdeckung oder der Seitenteile. Im Vergleich zu konventionellen Werkzeugen benötigt dieser Prozess nur ein Drittel der Zeit. Nach der Endbearbeitung montieren Techniker das Werkzeug in ein speziell angepasstes Portalbearbeitungszentrum. Anschließend wird über dem Werkzeug das passende Blech in einen Rahmen gespannt. Nun kommt der halbkugelförmige Drückdorn zum Einsatz, der anstelle des ursprünglich vorgesehenen Bohr- oder Fräskopfes des Großbearbeitungszentrums sitzt. Bahn für Bahn fährt er über das Blech, bis das Halbzeug seine endgültige Form angenommen hat.

Stanzen, biegen, fügen

Die so entstandenen Außenhaut-Komponenten bringen die Wissenschaftler anschließend auf eine Tragkonstruktion aus Blechspanten auf. Durch diese kann einerseits auf Karosserie-Innenteile verzichtet werden, andererseits wird Platz gewonnen, um den geplanten Elektroantrieb auf Brennstoffzellenbasis unterzubringen. »Die Herstellung der Spanten beruht auf einem weiteren hochflexiblen Verfahren, mit dem sich Blechteile in kleinen Serien wirtschaftlich fertigen lassen«, erklärt Sören Scheffler. »Wir nennen es Stanzen-Biegen-Fügen, kurz StaBiFü®.« StaBiFü® ist darauf ausgelegt, für Stückzahlen von wenigen tausend Blechteilen pro Jahr wirtschaftlich zu sein. Mehrstufige Umformwerkzeuge werden dabei auf eine einzelne Umformstufe reduziert, die restliche Bearbeitung besteht aus einfachen Beschnitt- und Abkant-Verfahren.

PRESEMITTEILUNG:19. Oktober 2018 || Seite 4 | 6

Nach der Fertigung der einzelnen Komponenten werden diese zu einer ganzen Karosserie verbunden. Statt die Einzelteile konventionell aufwändig robotergesteuert und unter einer Schutzgasatmosphäre zu verschweißen, nutzen die Wissenschaftler auch hier ein hochflexibles Verfahren: Die Komponenten der Silberhummel® verbinden sie per Laserhandschweißen. Dieses geschieht vorrichtungsfrei und manuell durch scannerbasierte Laserhandgeräte. »Durch den Mix an neuartigen, schnellen und flexiblen Herstellungsprozessen, vergingen von der Idee bis zur fertigen Karosserie der Silberhummel® nur wenige Monate«, sagt Sören Scheffler. »Auch mit Blick auf die Ressource, kann die Automobilproduktion in Stückzahl eins also effizient sein.«

PRESEMITTEILUNG:19. Oktober 2018 || Seite 5 | 6

Weitere Informationen zur Silberhummel®:

www.silberhummel.de

Bilder

PRESSEMITTEILUNG:

19. Oktober 2018 || Seite 6 | 6



»Umformen 4.0«: Durch die Digitalisierung der Blechumformung lässt sich eine lückenlose Überwachung von Prozess und Maschine erreichen, wodurch die Verfügbarkeit von Maschinen deutlich gesteigert, ihre Lebensdauer erhöht und auch die Einarbeitungszeiten von Werkzeugen signifikant verkürzt werden kann. | © Fraunhofer IWU



Mit dem Konzeptfahrzeug Silberhummel® beweisen die Wissenschaftler des Fraunhofer IWU, dass die industrielle Automobilfertigung in Stückzahl eins wirtschaftlich möglich ist. | © Fraunhofer IWU

Seit mehr als 25 Jahren betreibt das **Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** erfolgreich anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Produktionstechnik für den Automobil- und Maschinenbau. Als Leitinstitut für ressourceneffiziente Produktion werden gemeinsam mit Partnern aus der Industrie und Wissenschaft Lösungen zur Verbesserung der Energie- und Materialeffizienz erarbeitet. Mit mehr als 550 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehört das Institut weltweit zu den bedeutendsten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Produktionstechnik. Die Forschungskompetenzen an den Standorten Chemnitz, Dresden und Zittau reichen dabei von Werkzeugmaschinen, Umform-, Füge- und Montagetechnik über Präzisionstechnik und Mechatronik bis hin zum Produktionsmanagement sowie der Virtuellen Realität.